

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **07-047796**
(43)Date of publication of application : **21.02.1995**

(51)Int.Cl.

B43M 5/04
B31B 19/60
B43M 3/04
B65D 27/00
B65D 27/10

(21)Application number : **05-193568**

(71)Applicant : **NAKUMAATO:KK**
NIPPON AUTOM KK

(22)Date of filing : **04.08.1993**

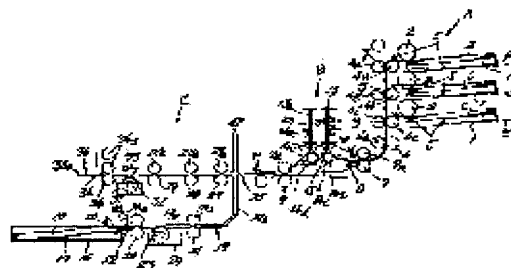
(72)Inventor : **NODA KOTA**

(54) FULL AUTOMATIC BAG-MAKING APPARATUS FOR SELECTIVELY ENCLOSING PAPERS

(57)Abstract:

PURPOSE: To facilitate the feed of papers and enhance the efficiency of work and productivity.

CONSTITUTION: Papers P, which are gathered and whose edges are gathered and aligned by a gathering unit A, are transferred to shielding plates 11, 11a, guide plates 13, 13a and a folding mechanism B, and the papers P folded by the folding mechanism B are fed to a bag-making unite. The bag-making unit C cuts bag paper so as to conform to the lower side bag-making, is provided with a shelf 16 on which bag-making paper 10 is stacked after making a fold- line and the like on it, and sends the bag-making paper 10 to a guide plate 19 one by one. On the way to the guide plate 19, an adhesive and the like are applied to both ends of the bag-making paper 10. Further, the bag-making unit C sends the bag-making paper 10 to a stopper 42 through a rising portion 19b, folds it in two along a fold-line and guides the same toward the guide plate. The paper bag 10 thus made and having therein the papers P is sent by feed rollers 27 to 29 and, during its course, an adhesive is applied to a flap formed on the paper bag 10. Thus, the paper bag is sealed and taken out.



* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. **** shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] loading a shelf with several different documents, respectively, and placing them -- this -- every one sheet -- extraction collation -- ***** -- a gathering device, [have and] A folding machine style which processes this gathering device as double fold, three fold, or a non-chip box by a means for switching is made to connect with, Form a feed roller in the tip side of a folding machine style, and make a feed hopper established in a manufacturing device correspond, and this feed roller is formed, Said manufacturing device is cut out by suitable size, and stacks and places chip box perforations or a bag manufacture paper which carried out **** processing, It has an application means which applies adhesives or water to both ends of a bag manufacture paper while sending out one of this at a time, Documents sent from a folding machine style are supplied to a bag manufacture paper from said feed roller which said feed hopper established in a folded part position of abbreviated pars intermedia of a bag manufacture paper sent out was made to correspond, and was formed, with a delivery roller which folded in half and boiled a bag manufacture paper in between, and arranged two or more documents. Send out, provide a piece of bending which turns up a flap at a tip part in an application means which applies adhesives or water to a flap of a bag manufacture paper, and the upper part, and to the tip side. A full automatic documents selection enclosure manufacturing device arranging at a tip a stopper, a feed roller sent out in this direction of a stopper, and a feed roller into which a 90-degree delivery direction was changed, and making it go up and down an upper roller of each of this feed roller by turns.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention collates several different documents, supplies the documents which turned up these documents and were turned up further to a bag manufacture paper, and relates to the full automatic documents selection enclosure manufacturing device which carries out full automatic [of a series of operations to enclosure bag manufacture].

[0002]

[Description of the Prior Art] while stacking and placing the documents of the different species of the conventional plurality and choosing, taking out and collating these documents -- ***** -- these collated documents in a suitable size through a folding machine style as at double fold, three fold, or a non-chip box, [cut out and] the envelope paper arranged up and down is sent out intermittently, respectively -- on the other hand -- each of an envelope paper -- adhesives to both ends, [apply and] And the documents which let the folding machine style pass are supplied between this up-and-down envelope paper, and full automatic documents selection enclosure ***** which pastes a top envelope paper together to this lower envelope paper in piles, and is used as a packaging bag exists by Japanese Patent Application No. No. 305675 [two to] which this applicant for a patent submitted.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In order to allot said conventional cut sheet to the upper and lower sides of a manufacturing device, arrangement of the alignment of an up-and-down cut sheet, etc. is difficult, and there is inconvenience, such as the productivity of a packaging bag.

[0004]

[Means for Solving the Problem] it is what originated in order that this invention might solve said SUBJECT -- two or more [namely,] -- documents which detected a double feed and ***** (ed) with collation documents paper which chose and took out sheet person documents paper at folding machine guard, [in half and] Break by a chip box means of requests, such as three fold and a non-chip box, and even a feed hopper of a manufacturing device and a feed roller made to correspond make these documents coordinate, On the other hand, a manufacturing device is cut out by suitable size, and stacks and places chip box perforations or a bag manufacture paper which carried out **** processing, It has an application means which applies adhesives or water to both ends of a bag manufacture paper while sending out one of this at a time, Make it correspond to a **** part position of abbreviated pars intermedia of a bag manufacture paper sent out, and a feed hopper is provided, With a delivery roller which supplied documents sent from a folding machine style via said feed roller to a bag manufacture paper from this feed hopper, folded a bag manufacture paper in half in between and arranged two or more documents on a transverse direction. Send out, provide a piece of bending which turns up a flap at a tip part in an application means which applies adhesives or water to a flap of a bag manufacture paper, and the upper part, and a feed roller sent out in a stopper and this direction of a stopper at a tip and a feed roller into which a 90-degree delivery direction was changed are arranged on that tip side, Carry out documents supplied with a feed roller from a folding machine style in between, fold a bag manufacture

paper in two, and both ends of this bag manufacture paper are joined, and adhesives are applied, and a flap made to a bag manufacture paper is bent, sealed and taken out. Therefore, in order to carry out lamination of the both ends after being judged in a manufacturing device, supplying documents to a bag manufacture paper using a bag manufacture paper of one sheet which performed **** processing, carrying out documents in between and making it double fold, supply of documents can be performed easily and it provides for the purpose of improving productivity by promotion of efficiency of work.

[0005]

[Function]Two or more shelves 1 and 1 which this invention formed in the gathering device A -- Sell the documents a, b, and c accumulated upwards, respectively, and one sheet is sent at a time with the roller 2 to the position of the extraction feed rollers 4a, 4b, and 4c, After the double feed detection sensor's 5 comparing the transmission quantity of the light of documents and a sample here and detecting a double feed, the documents a are sent to the following feed roller 4b and the position of 4b' by the independent drive of the feed roller 4a and 4a', The feed roller 4b, and the documents a, the documents b and the ear which have reached previously by carrying out the independent drive of 4b' are sent to a set, the following feed roller 4c, and the position of 4c'. Documents can carry out collation ***** in this repetition, and these documents are sent out to the guide rollers 7 and 7a of the folding machine style B with the feed rollers 6 and 6a, and are sent out with the delivery rollers 9 and 9a, without breaking by two or more sets of folding rollers in double fold or three fold with the direction board 8 which set up beforehand and was specified.

[0006]With the manufacturing device C, the bag manufacture paper 10 into which adapted bag manufacture to the shelf 16 formed in the lower part side beforehand, and it judged, and chip box perforations or **** was processed is accumulated and placed in the meantime, And deal with the tip side, make it weld by pressure to the rollers 18 and 18a, sell, and it attaches one sheet at a time with the rollers 18 and 18a, It is sent by the feed rollers 20, 20a, 21, and 21a which the detection sensor 22 detected the double feed, and had been arranged on the horizontal level 19a of the guiding plate 19, The adhesives or water which took the both ends of the bag manufacture paper 10 in the middle of the delivery and with which the box 24 was filled is applied with the spreading roller 23, If it is sent along with the rising portion 19b provided succeeding the horizontal level 19a of the guiding plate 19, and it is sent until it asks the stopper 42 which provided in the tip side of the rising portion 19b, The bag manufacture paper 10 carries out documents in between in folding positions (box muscle etc.) at the same time the documents P sent to the above mentioned delivery rollers 9 and 9a are supplied towards the bag manufacture paper 10 from the feed hopper 25 established in the stop neutral going-up part 19b. If it is sent out to the feed rollers 27, 27a-29 and 29a arranged on the guiding plate 26 along with the ***** rare ***** guiding plate 26, and also it sends out, being broken into two until a tip asks the stopper 30a which provided in the piece 30 of guidance, It bends, and the spreading roller 32 applies adhesives or water to the flap of the produced end, and also the upper roller 34a which carries out up-and-down linkage by turns [of the feed rollers 34, 34a, 35, and 35a arranged on the piece 30 side of guidance] goes up. One upper roller 35a descends and presses down the bag manufacture M. The piece 33 bends rotation, now a flap below, by the feed rollers 35 and 35a, synchronizing with the upper roller 35a, it bends to the timing to which the upper roller 35a descends, and it is sent [the upper roller 34a goes up, it escapes from the bag manufacture M, and the bag manufacture M changes a 90 degree feed direction reversely / the / and] out to it.

[0007]

[Example]A figure is what showed one example of the full automatic documents selection enclosure manufacturing device concerning this invention, and is based and explained in a figure below.

[0008]This device is made to follow the folding machine style B connected with the gathering device A at this, and also the folding machine style B, arranges the manufacturing device C on a series, and is constituted.

[0009]The gathering device A arranges the shelf 1 which supported the end over two or more steps up and down, and sells the documents a, b, and c accumulated on the shelf 1, and it is made to make it have welded them by pressure to the roller 2. It sells, and the roller 2 is arranged on the upper part at the tip of

said shelf 1, and an independent drive is carried out via the clutch of computer control by an independent motor.

[0010]3 is a photosensor and this photosensor 3 detects whether the tip of the documents a, b, and c which sold and were sent out with the roller 2 has reached the after-mentioned feed roller 4a, 4a', 4b, 4b', 4c, and 4c'.

[0011]5 is a double feed detection sensor and this sensor 5 detects a double feed by measuring the transmission quantity of each light of sample paper a', b', and c' as the documents a, b, and c. The independent drive of the feed roller 4a, 4a', 4b, 4b', 4c, and 4c' is carried out with the motor and clutch of computer control.

[0012]The feed rollers 6 and 6a are arranged on the lower part of said feed roller 4c and 4c', and it is driving by the independent motor like the above.

[0013]Next, the guide rollers 7 and 7a allotted to them of the feed rollers 6 and 6a who formed the above mentioned folding machine style B in said gathering device A, The documents P which arranged the direction board 8 which supported the end immediately after that, and were sent out and collated from the gathering device A by this. It sends out to the delivery rollers 9 and 9a which are bent to double fold or three fold with the after-mentioned feed roller, or are directly driven by a motor, and these sent-out documents P are supplied in the bag manufacture paper 10 of the after-mentioned manufacturing device C with the delivery rollers 9 and 9a.

[0014]Double fold or three fold of said folding machine style B drives the shields 11 and 11a with which the documents P from the direction board 8 regulate a folding position up and down by a motor, and it is made to have set up. It has in the guiding plates 13 and 13a which formed the sensor 12 which detects a position according to preselected how to break, and said folding rollers 14a, 14b, 14c, 14d, and 14e and the piece 15 of change guidance are allotted to the these guiding plates 13 and 13a sending-side. The manufacturing device C adapts bag manufacture to the shelf 16 formed in the lower part side beforehand, is cut out, accumulate said bag manufacture paper 10 into which chip box perforations or **** was moreover processed on the medium plate 17 with the elasticity in the shelf 16, and lift the paper 10, and. it provided in the tip side rising wood of the shelf 16 -- it sold and turned to the rollers 18 and 18a -- it is made to weld by pressure, makes and sells and has sent out one sheet at a time the bag manufacture paper 10 in the shelf 16 by the drive of the motor of the rollers 18 and 18a.

[0015]Arrange said guiding plate 19 which consists of a lengthwise direction which made a horizontal direction and this follow them of the roller 18a by selling, and install the feed rollers 20, 20a, 21, and 21a of a couple in the level this guiding plate 19 side 19a up and down, respectively, and. The end face side of the guiding plate 19 has arranged the sensor 22 which detects the double feed of said bag manufacture paper 10. Between said feed rollers 20 and 20a, and 21 and 21a, Form the paste box 24 which formed the spreading roller 23 which applies adhesives or water to the both-ends side of the bag manufacture paper 10, pour in into the paste box 24, the bag manufacture paper 10 is made to transfer adhesives or water by rotation of the spreading roller 23 by the drive of a motor, and it applies to the both-ends side.

[0016]The stopper 42 which regulates a tip when the bag manufacture paper 10 is sent out to the rising portion 16b which said guiding plate 19 made continue at an upper bed part is formed, The feed hopper 25 is established in the delivery rollers 9 and 9a formed in said folding machine style B at the abbreviated omitted portion of the rising portion 19b, and the position to which it was made to correspond, and this feed hopper 25 is made into the size which is a grade to which the documents P sent out with the delivery rollers 9 and 9a are supplied. The guiding plate 26 which has a guide rail level in a transverse direction is formed in the feed hopper 25 and the other side which received, and a guide rail is made to connect and it has provided.

[0017]Arrange two or more feed rollers 27, 27a, 28, 28a, 29, and 29a on the guiding plate 26, and. Prepare these them the piece 30 of guidance provided with the stopper 30a at the tip, and the paste box 31 which filled the lower part side between this guiding plate 26 and said piece 30 of guidance with adhesives or water is formed, The spreading roller 32 which applies adhesives and water to the flap of the bending end of the bag manufacture paper 10 is formed in this paste box 31, and the piece 33 of

bending which bends said flap is located and provided in the upper part of the paste box 31.

[0018]The cutout holes 36 and 37 which install the feed rollers 34 and 34a of the couple sent out in said direction of stopper 30a as shown in drawing 2, and the feed rollers 35 and 35a sent to a transverse direction in said piece 30 of guidance are dug, Insert the feed roller 34 in the cutout hole 36, and insert the feed roller 35 in other cutout holes 37, and also it is made for the upper rollers 34a and 35a of said feed roller to move up and down by turns, and is made for the roller 34a which is moreover one side to be interlocked with said piece 33 of bending. The feed rollers 40, 40a, and 41 which fit into the notches 38 and 39 provided in the edge of the piece 30 of guidance, and 41a are allotted to them of the feed rollers 35 and 35a of the piece 30 of guidance.

[0019]

[Effect of the Invention]This inventions are selection and collation of documents, a chip box, and a full automatic documents selection enclosure manufacturing device that performs enclosure bag manufacture of documents to a series continuously as mentioned above, and enclosure of documents, rationalization of seal work, and work improve, and can be saved labor.

[0020]Since the bag manufacture paper of one sheet performs enclosure bag manufacture in a series of operations, composition can also be simplified, and there is an effect that the amount of bag manufacture is also expectable etc.

[Translation done.]

Extracted English translation of the cited references 2 and 3

(The cited reference 2)

Japanese Patent Application Laid-Open No. H07-47796

Brief explanation of drawings

Fig. 1 shows a side view of an embodiment of full-automatic bag-making apparatus for selectively enclosing papers of the present invention.

Fig. 2 shows a plan view of a part of the apparatus shown in Fig. 1.

Fig. 3 illustrates a vertical sectional view viewed from line X-X in Fig. 2.

Fig. 4 illustrates a substantial perspective view of Fig. 1.

Reference numerals

1, 16: shelf
2, 18, 18a: working roller
3, 5, 12, 22: sensor
6, 6a, 20, 20a, 21, 21a, 27, 27a, 28, 28a, 29, 29a, 34, 34a, 35, 35a, 40, 40a, 41, 41a: feed roller
7, 7a: guide roller
8: guide plate
9, 9a: conveyer roller
10: bag-making paper
11, 11a: shielding plates
13, 13a: guide plates
14a-14e: bend roller
15: switch guide piece
17: middle plate
19, 26: guide plate
19a: horizontal portion
19b: rising position
23, 32: application roller
24, 31: glue box
25: feeding opening
30: guide piece
30a: stopper
33: bend piece
36, 37: notched opening
38, 39: notch
42: stopper
P: papers
A: gathering unit
B: folding mechanism
C: Bag-making unit
M: bag-making apparatus

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-47796

(P2001-47796A)

(43) 公開日 平成13年2月20日 (2001.2.20)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
B 4 4 C 1/17		B 4 4 C 1/17	F 2 H 1 1 3
G 0 6 T 9/20		B 4 1 M 3/12	3 B 0 0 5
// B 4 1 M 3/12		D 0 6 P 5/00	1 1 8 Z 4 H 0 5 7
D 0 6 P 5/00	1 1 8	G 0 6 F 15/70	3 3 5 Z 5 L 0 9 6
			9 A 0 0 1
審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 15 頁)			

(21) 出願番号 特願平11-202812

(22) 出願日 平成11年7月16日 (1999.7.16)

(31) 優先権主張番号 特願平11-150712

(32) 優先日 平成11年5月28日 (1999.5.28)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 398008321

株式会社フルーエンシー研究所

東京都大田区山王2丁目5番6-213号

(72) 発明者 寅市 和男

埼玉県狭山市入間川1-14-2

(72) 発明者 和田 耕一

茨城県つくば市下広岡725-26

(72) 発明者 小畑 茂都子

茨城県つくば市天王台1-1-1 筑波大学 電子・情報工学系 並列分散処理研究室 室内

(74) 代理人 100103171

弁理士 雨貝 正彦

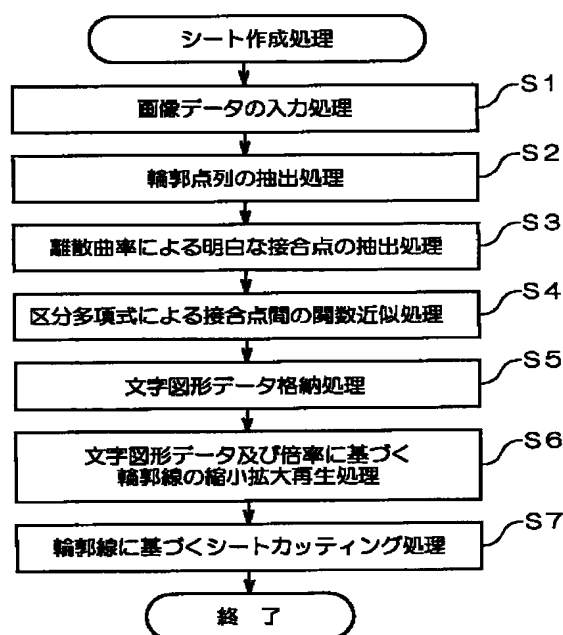
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アイロンプリント用シート作成装置

(57) 【要約】

【課題】 文字や図形などを任意の倍率で縮小拡大した場合でも元の内容を高精度かつ忠実に再現した熱転写シートを作成できるようにする。

【解決手段】 データ入力手段 (S1) は、スキャナ23によって文字や図形の内容をドットマトリクスデータとして取り込む。輪郭点列抽出手段 (S2) はこのドットマトリクスデータから輪郭点列を抽出する。関数近似手段 (S3, S4) は、輪郭点列から構成される曲線をフルーエンシ関数を用いて近似する。フルーエンシ関数は、有限回微分可能であって、標本位置 $t=0$ で1、 $t=\pm 1$ 、 $t\leq -2$ 、 $t\geq +2$ で0、これ以外の t で0以外の値を有する有限台の標本化関数である。記憶手段 (S5) は、近似結果を文字図形データとして記憶する。輪郭線再生手段 (S6) は、文字図形データに基づいて輪郭線を再生する。カッティング手段 (S7) は、カッティングプロッタ24を用いて熱転写シートから輪郭線に対応した文字や図形を切り出す。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 文字や図形などに対応したドットマトリクスデータを入力するデータ入力手段と、
前記ドットマトリクスデータの中から前記文字や図形の輪郭に対応した輪郭点列を抽出する輪郭点列抽出手段と、
前記輪郭点列によって表される曲線を、有限回微分可能であって、標本位置 $t=0$ で 1 、 $t=\pm 1$ 、 $t\leq -2$ 、 $t\geq +2$ で 0 、これ以外の t で 0 以外の値を有する有限台の標本化関数に基づいて近似する関数近似手段と、
前記関数近似手段による近似結果を文字図形データとして記憶する記憶手段と、
前記記憶手段に記憶されている前記文字図形データに基づいて輪郭線を再生する輪郭線再生手段と、
前記輪郭線に基づいて熱転写シートをカッティングするカッティング手段とを含んで構成されることを特徴とするアイロンプリント用シート作成装置。

【請求項2】 請求項1において、
前記関数近似手段は、前記輪郭点列によって表される曲線の x 方向及び y 方向のそれぞれの値を媒介変数 t を用いて変数 t に対して多値を取らないような曲線に変換し、変換後の曲線を前記標本化関数で近似することを特徴とするアイロンプリント用シート作成装置。

【請求項3】 請求項1または2において、
次元数を n 、前記曲線の両端の間隔を m とした場合に、
標本間隔が m/n であって、標本位置 $t=0$ で 1 、 $t=\pm m/n$ 、 $t\leq -2m/n$ 、 $t\geq +2m/n$ で 0 、これ以外の t で 0 以外の値を有する標本化関数を用いて、
前記曲線の両端位置、前記両端位置から前記曲線の外側に m/n 離れた位置、及び前記曲線内であっていずれか一方の端から m/n の整数倍の位置をそれぞれの標本位置とし、前記両端位置及び前記内側位置における標本値にはその位置における値を適用し、前記外側位置における標本値には前記両端位置の値であって当該位置から遠い方の値を適用することを特徴とするアイロンプリント用シート作成装置。

【請求項4】 請求項1において、
前記標本化関数は、全域が1回だけ微分可能であって有限台の値を有することを特徴とするアイロンプリント用シート作成装置。

【請求項5】 請求項4において、
前記標本化関数は、
 $-2\leq t < -3/2$ については $(-t^2 - 4t - 4)/4$ で、
 $-3/2\leq t < -1$ については $(3t^2 + 8t + 5)/4$ で、
 $-1\leq t < -1/2$ については $(5t^2 + 12t + 7)/4$ で、
 $-1/2\leq t < 1/2$ については $(-7t^2 + 4)/4$ で、

$1/2\leq t < 1$ については $(5t^2 - 12t + 7)/4$ で、
 $1\leq t < 3/2$ については $(3t^2 - 8t + 5)/4$ で、
 $3/2\leq t < 2$ については $(-t^2 + 4t - 4)/4$ で定義されることを特徴とするアイロンプリント用シート作成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、アイロンプリントしたい文字や図形に対応してカッティングされた熱転写シートを作成するアイロンプリント用シート作成装置に関する。

【0002】なお、本明細書においては、関数の値が局所的な領域で 0 以外の有限の値を有し、それ以外の領域で 0 となる場合を「有限台」と称して説明を行うものとする。

【0003】

【従来の技術】アイロンプリントとは、文字や図形などの形状に対応してカッティングされた熱転写シートをアイロンで押圧加熱することによってTシャツなどの布地の表面に文字や図形などをプリントすることである。定形の文字やゼッケンなどの数字に関しては、書体や大きさなどに応じて予めカッティングされた複数種類のものが用意されているので、それをアイロンなどを用いて押圧加熱するだけでアイロンプリントを行うことができる。また、手書きなどによる任意形状の図形などについては、元となる原画をイメージスキャナなどで読み取り、読み取った画像データから輪郭線を抽出し、その輪郭線に従って熱転写シートをカッティングプロッタで切り出し、切り出されたシートを同じくアイロンで押圧加熱することによってアイロンプリントを行う。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】従来は、定形の文字や数字に対応して予めカッティングされた熱転写シートをその書体や大きさに応じて複数種類準備しておかなければならなかった。また、手書き文字などのような定形以外の任意の書体のものや任意の大きさのものについては、熱転写シートを個別に作成しなければならなかった。

【0005】手書きなどによる任意形状の図形をカッティングプロッタで切り出すものは、読み取った図形をそのままの大きさに切り出すことができるだけであって、元の図形を任意の大きさに縮小したり拡大したりして切り出すことはできなかった。なお、読み取った図形はドットマトリクス状の画像データなので、それに基づいて縮小拡大することは可能である。しかしながら、ドットマトリクス状の画像データを縮小拡大するために、ドットの一部を間引いたり、ドット間を補間したりするので、文字や図形の一部が欠落したり、潰れたり、ジャギ

一が発生したりして、元の図形の内容を忠実に縮小拡大することはできなかった。

【0006】本発明は、このような点に鑑みて創作されたものであり、その目的は、文字や図形などを任意の倍率で縮小拡大した場合でも元の内容を高精度かつ忠実に再現した熱転写シートを作成することのできるアイロンプリント用シート作成装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載された本発明のアイロンプリント用シート作成装置は、文字や図形などに対応したドットマトリクスデータを入力するデータ入力手段と、前記ドットマトリクスデータの中から前記文字や図形の輪郭に対応した輪郭点列を抽出する輪郭点列抽出手段と、前記輪郭点列によって表される曲線を、有限回微分可能であって、標本位置 $t=0$ で1、 $t=\pm 1$ 、 $t\leq -2$ 、 $t\geq +2$ で0、これ以外の t で0以外の値を有する有限台の標本化関数に基づいて近似する関数近似手段と、前記関数近似手段による近似結果を文字図形データとして記憶する記憶手段と、前記記憶手段に記憶されている前記文字図形データに基づいて輪郭線を再生する輪郭線再生手段と、前記輪郭線に基づいて熱転写シートをカッティングするカッティング手段とを含んで構成されるものである。

【0008】データ入力手段は、スキャナなどによってアイロンプリントしたい文字や図形をドットマトリクスデータとして取り込む。輪郭点列抽出手段は取り込まれたドットマトリクスデータから文字や図形の輪郭に対応した輪郭点列を抽出する。この輪郭点列は複数のドットの連結されたものであり、階段状ではあるが文字や図形の輪郭形状に対応した曲線と見なすことができる。関数近似手段は、このような輪郭点列から構成される曲線をフルーエンシ関数を用いて近似する。このフルーエンシ関数は、有限回微分可能であって、標本位置 $t=0$ で1、 $t=\pm 1$ 、 $t\leq -2$ 、 $t\geq +2$ で0、これ以外の t で0以外の値を有する有限台の標本化関数である。このフルーエンシ関数は、従来から知られている sinc 関数と称される標本化関数と同様に、その近似される曲線の位置の値をそのまま係数として利用することができる。そこで、関数近似手段は、輪郭点列で構成される階段状の曲線に対応した滑らかな曲線（近似曲線）をこのフルーエンシ関数を用いて生成する。フルーエンシ関数は有限台の関数なので、 sinc 関数を用いる場合に生じていた打ち切り誤差もなく、高速に演算でき、処理の精度も高い。記憶手段は、近似曲線を生成するための関数に関するデータのみを文字図形データとして記憶するだけでよい。輪郭線再生手段は、この文字図形データに基づいて輪郭線を再生するので、近似曲線に任意の倍率を乗じることによって容易に輪郭線の縮小拡大を行うことができる。カッティング手段は縮小拡大された輪郭線に基づいて熱転写シートをカッティングするだけでよ

い。これによって、文字や図形などを任意の倍率で縮小拡大することができる。また、縮小拡大された文字や図形はその一部が欠落したり、潰れたり、ジャギーが発生したりして品質劣化が生じることもなく、元の文字や図形の内容を高精度かつ忠実に再現した熱転写シートが作成される。

【0009】請求項2に記載された本発明のアイロンプリント用シート作成装置は、前記請求項1に記載されたアイロンプリント用シート作成装置の一実施態様として、前記関数近似手段を、前記輪郭点列によって表される曲線の x 方向及び y 方向のそれぞれの値を媒介変数 t を用いて変数 t に対して多値を取らないような曲線に変換し、変換後の曲線を前記標本化関数で近似するようにしたものである。輪郭点列から構成される曲線がドットマトリクス上の複数のドットによって構成されている場合、その曲線が変数に対して多値を取らない一次的な単純な曲線で構成される場合にはそのまま近似を行える。しかしながら、その曲線が変数に対して多値を取る場合、標本化関数を適用することができない。従って、この発明では、ドット列によって表される曲線を媒介変数を用いて変数 t に対して多値を取らない曲線に変換し、変換後の曲線に対して前述のような標本化関数を用いて近似を行うようにした。

【0010】請求項3に記載された本発明のアイロンプリント用シート作成装置は、前記請求項1に記載されたアイロンプリント用シート作成装置の一実施態様として、次元数を n 、前記曲線の両端の間隔を m とした場合に、標本間隔が m/n であって、標本位置 $t=0$ で1、 $t=\pm m/n$ 、 $t\leq -2m/n$ 、 $t\geq +2m/n$ で0、これ以外の t で0以外の値を有する標本化関数を用いて、前記曲線の両端位置、前記両端位置から前記曲線の外側に m/n 離れた位置、及び前記曲線内であっていずれか一方の端から m/n の整数倍の位置をそれぞれの標本位置とし、前記両端位置及び前記内側位置における標本値にはその位置における値を適用し、前記外側位置における標本値には前記両端位置の値であって当該位置から遠い方の値を適用するようにしたものである。この発明では、次元数に応じて標本化関数がどのように適用されるのかを具体的に限定した。例えば、次元数が1の場合には、輪郭点列から構成される曲線の両端位置と、その両外側の合計4つの位置に標本化関数が適用される。次元数が2の場合には、その曲線の両端位置と、その外側の2つの位置と、曲線の中央位置の5つの位置に標本化関数が適用される。すなわち、次元数が2の場合には曲線を2等分割した位置、次元数が3の場合には曲線を3等分割した位置、という具合に次元数に応じた分割位置に標本化関数が適用される。また、曲線の外側に標本化関数を適用した場合に、対応するデータが存在しないことを想定し、その場合の値を具体的に限定した。

【0011】請求項4に記載された本発明のアイロンプ

リント用シート作成装置は、前記請求項1に記載されたアイロンプリント用シート作成装置の一実施態様として、前記標準化関数を、全域が1回だけ微分可能であって有限台の値を有するようにしたものである。近似しようとする曲線が滑らかに変化するので、標準化関数も微分可能性が必要となる。しかしながら、その微分回数は必ずしも無限回である必要なく、むしろ一回だけ微分可能であれば十分に曲線を近似することができ、演算時間の短縮化も図ることができるので好ましい。

【0012】請求項5に記載された本発明のアイロンプリント用シート作成装置は、前記請求項4に記載されたアイロンプリント用シート作成装置の一実施態様として、前記標準化関数を、 $-2 \leq t < -3/2$ については $(-t^2 - 4t - 4)/4$ で、 $-3/2 \leq t < -1$ については $(3t^2 + 8t + 5)/4$ で、 $-1 \leq t < -1/2$ については $(5t^2 + 12t + 7)/4$ で、 $-1/2 \leq t < 1/2$ については $(-7t^2 + 4)/4$ で、 $1/2 \leq t < 1$ については $(5t^2 - 12t + 7)/4$ で、 $1 \leq t < 3/2$ については $(3t^2 - 8t + 5)/4$ で、 $3/2 \leq t < 2$ については $(-t^2 + 4t - 4)/4$ で定義されるようにしたものである。これは、有限回微分可能であって、標準位置 $t=0$ で1、 $t=\pm 1$ 、 $t \leq -2$ 、 $t \geq +2$ で0、これ以外の t で0以外の値を有する有限台の標準化関数を具体的に限定したものである。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明のアイロンプリント用シート作成装置の一実施の形態について、図面を参照しながら説明する。図2は、本実施の形態に係るアイロンプリント用シート作成装置の概略構成を示すハード構成ブロック図である。このアイロンプリント用シート作成装置は、汎用のコンピュータシステムにシート作成処理を制御するソフトウェアをインストールし、スキャナ及びカッティングプロッタなどの周辺機器を接続することによって構成される。

【0014】CPU10はアイロンプリント用シート作成装置全体の動作を制御するものである。このCPU10に対して、データ及びアドレスバス25を介してプログラムメモリ11、ワーキングメモリ12、外部記憶装置13、マウス検出回路14、キーボード検出回路15、表示制御回路16、プリンタ制御回路17、スキャナ制御回路18、カッティングプロッタ24などが接続されている。

【0015】CPU10は、プログラムメモリ11及びワーキングメモリ12内の各種プログラムや各種データ、及び外部記憶装置13から取り込まれたデータに基づいて全体の動作を制御する。この実施の形態では、外部記憶装置13として、ハードディスクドライブ(HDD)、フロッピーディスクドライブ(FDD)、CD-ROMドライブ、光磁気ディスク(MO)ドライブ、Z

IPドライブ、PDドライブ、DVDなどが用いられる。これ以外の記憶装置が接続してあってもよい。

【0016】プログラムメモリ11はCPU10のシステム関連のプログラム、各種のパラメータやデータなどを記憶しているものであり、リードオンリメモリ(ROM)で構成される。ワーキングメモリ12はCPU10がプログラムを実行する際に発生する各種のデータを一時的に記憶したりするものであり、ランダムアクセスメモリ(RAM)の所定のアドレス領域がそれぞれ割り当てられてレジスタやフラグ等として利用される。なお、プログラムメモリ11にシート作成処理用の動作プログラムや各種データなどを記憶させる代わりに、CD-ROMドライブ等の外部記憶装置13に各種のデータや任意の動作プログラムを記憶させてもよい。外部記憶装置13に記憶されている動作プログラムや各種データは、ワーキングメモリ12等に転送記憶させることができる。これにより、シート作成処理用の動作プログラムのバージョンアップなどを容易に行うことができる。

【0017】マウス19はポインティングデバイスであり、マウス19からの入力信号をマウス検出回路14によって位置情報に変換して、データ及びアドレスバス25を介してCPU10に供給する。キーボード20は、数値データ入力用のテンキーや文字データ入力用のキーを備えたものである。キーボード検出回路15は、キーボード上の各キーに対応して設けられており、これらの各スイッチ群の操作状況に応じたスイッチオンイベントを出力する。表示制御回路16はディスプレイ21の表示内容を制御する。ディスプレイ21は液晶表示パネル(LCD)等から構成され、表示制御回路16によってその表示動作が制御される。プリンタ22は、カッティングプロッタ24によるカッティング処理の前に文字や図形を予め印刷して確認するためのものである。プリンタ制御回路17は作成された文字図形データに基づいて文字や図形をラスターライザして出力する。スキャナ23は、手書き文字や毛筆文字などのような複雑な曲線で構成された文字や図形などをコンピュータで処理可能なデジタルデータに変換するものである。スキャナ制御回路18は、スキャナ23による読み取り解像度や読み取り範囲などを制御するものである。カッティングプロッタ24は、カッティング用の刃を輪郭線に従って忠実に動かし、熱転写シートを切断するものである。

【0018】以下、アイロンプリント用シート作成装置がどのようにして熱転写シートのカッティング用の輪郭線を作成して、カッティング処理を行うのか、その動作について図1を用いて説明する。図1はアイロンプリント用シート作成装置が実行するシート作成処理の一例を示す図である。アイロンプリント用シート作成装置は図1のフローチャートに従って以下に示すようなステップで順番にシート作成処理を実行する。

【0019】ステップS1では、スキャナ23を用いて

カッティングされるべき文字や図形の内容を取り込むための画像データの入力処理が行われる。この入力処理では、スキャナ23によって取り込まれた画像データを256×256メッシュのドットマトリクスを基本単位として分割して取り込む。なお、画像データは、予めスキャナ23によって読み取られた文字や図形の内容を表すものであって、外部記憶装置13に記憶されているものでもよいし、または操作者がディスプレイ21上で作成した文字や図形の内容を二値の画像データに変換したものでよい。以下、スキャナ23によって取り込まれた画像データの中に図3に示すようなゴシック体の「あ」という文字が存在するものと仮定して説明する。

【0020】ステップS2では、前のステップS1で入力された画像データの中の基本単位毎に輪郭点列の抽出が行われる。すなわち、基本単位として取り込まれた256×256メッシュのドットマトリクスデータの中に含まれる文字や図形に関する画像データに基づいて近傍概念を3×3として構成される8連結で輪郭線の追跡が行われ、これによって、いくつかの輪郭点列 $\{(x_{i1}, y_{i1})\}_{i1=1}^{n1}$ が抽出される。なお、輪郭点数が8画素以下の場合には、その輪郭点列はノイズであると判断され、輪郭点列として取り込まれないようになっている。なお、これ以降は図4に示すような80×80メッシュのドットマトリクスデータの中に「あ」の画像データが含まれている場合に、この画像に基づいて文字図形データをどのように作成するかについて説明する。

【0021】ステップS3では、前のステップS2で抽出された輪郭点列について、離散的な曲率に基づいて直角の角点及び直線の両端点が明白な接合点として抽出される。

【0022】まず、直角の角点が接合点として抽出される場合について説明する。輪郭点列 $\{(x_{i1}, y_{i1})\}_{i1=1}^{n1}$ 上の1点 $P_{i1}(x_{i1}, y_{i1})$ から輪郭点列上で前後に K_1 個だけ離れた点 $P_{i1+K1}(x_{i1+K1}, y_{i1+K1})$ 、 $P_{i1-K1}(x_{i1-K1}, y_{i1-K1})$ を設定し、線分 $P_{i1}P_{i1+K1}$ と線分 $P_{i1}P_{i1-K1}$ との成す角度の余弦

$$P_{i1K1} = a_{i1K1} \cdot b_{i1K1} / (|a_{i1K1}| + |b_{i1K1}|) \quad (i1=1, 2, \dots, n1)$$

を求める。この式において、 a_{i1K1} 、 b_{i1K1} は、

$$a_{i1K1} = (x_{i1+K1} - x_{i1}, y_{i1+K1} - y_{i1})$$

$$b_{i1K1} = (x_{i1-K1} - x_{i1}, y_{i1-K1} - y_{i1})$$

とし、記号「 \cdot 」はベクトルの内積を表すものとする。

【0023】この処理の結果、輪郭点列 $\{(x_{i1}, y_{i1})\}_{i1=1}^{n1}$ の中で $P_{i1K1} = 0$ である点が存在すれば、その点を直角の角点であると判断し、その輪郭点を接合点とする。なお、定数 K_1 の値は、実験結果に基づき、 $K_1 = 3$ とする。

【0024】図5は、図4のドットマトリクスデータの輪郭点t1から輪郭点t140までに相当する部分（文字「あ」の右上部分）を拡大して示した図である。図5

においては、輪郭点t10、t20、・・・のように10個毎の輪郭点に関しては符号を付して示し、その中間に位置する輪郭点については符号を省略しているが、符号の付していない輪郭点についても符号が付してあるものとして説明する。図5において、 $K_1 = 3$ として直角の角点を抽出すると、輪郭点t25、t61、t91、t101、t127がそれぞれ直角の角点として抽出される。図では、この直角の角点を黒塗りの四角形で示してある。

【0025】直角の角点が抽出されたら、次に直線の両端点を接合点として抽出する。上述の処理によって求められた各角点の余弦 $\{P_{i1K1}\}_{i1=1}^{n1}$ の値を調べて、 $P_{i1K1} = -1$ である点が K_2 個以上連続して存在すれば、更に両側に K_1 個ずつ延長した輪郭点列を直線の始点と終点、すなわち直線の両端点とみなして、その輪郭点を接合点として抽出する。なお、しきい値 K_2 は、実験結果に基づいて $K_2 = 25$ とする。この $K_2 = 25$ は256×256メッシュのドットマトリクスデータにおける値であるから、この値を用いて、図5の80×80メッシュのドットマトリクスデータから直線の両端点を抽出しても、直線の両端点は抽出することは困難なので、ここでは、 $K_2 = 8$ として、図5のドットマトリクスデータに対して直線の両端点の抽出を行う。すると、輪郭点t72、t86が直線の両端点、すなわち接合点として抽出される。

【0026】直角の角点及び直線の両端点の抽出処理を全ての $i1$ ($i1 = 1, 2, \dots, n1$)に対して行くと、輪郭点列 $\{(x_{i1}, y_{i1})\}_{i1=1}^{n1}$ における直角な角点及び直線の両端点が接合点 $\{(x_{i2}^B, y_{i2}^B)\}_{i2=1}^{n2}$ としてすべて求められる。ここで、 $n2$ は求められた接合点の総数を表す。

【0027】ステップS4では、ステップS3によって抽出された接合点であって、直線の両端以外の接合点間に存在する輪郭点列を自由曲線とみなして区分的な関数で近似する処理を行う。すなわち、明らかに直線と判断された部分以外の接合点間の輪郭点 $\{(x_{i3}, y_{i3})\}_{i3=1}^{n3}$ を自由曲線とみなして区分多項式によって近似する。ここでは、二次元平面上の曲線を簡便に示す媒介変数表現法を採用し、X方向の近似曲線は $S_x(t)$ 、Y方向の近似曲線は $S_y(t)$ で表現する。近似曲線 $S_x(t)$ 、 $S_y(t)$ は、媒介変数を輪郭点列の番号と対応させて $t_{i3} = i3 - 1$ とし、媒介変数表現された輪郭点列 $\{(t_{i3}, x_{i3})\}_{i3=1}^{n3}$ 、 $\{(t_{i3}, y_{i3})\}_{i3=1}^{n3}$ を二次の区分多項式を用いて最小二乗近似することによって得られるものである。

【0028】図6は、図5の各輪郭点t1～t140について、輪郭点列の番号を媒介変数tとし、輪郭点t1を原点とした場合におけるドットマトリクスデータの各輪郭点のx方向及びy方向における位置データをそれぞれ縦軸に示したものである。なお、図5において、x軸の

正方向は輪郭点 t_1 から輪郭点 t_2 に向かう方向であり、 y 軸の正方向は輪郭点 t_{10} から輪郭点 t_{11} に向かう方向である。図6に示すように輪郭点列の番号を媒介変数 t とすることによって、図5に示すような輪郭点 $\{(x_{i3}, y_{i3})\}^{n3}_{i3=1}$ から構成される2次元平面上の複雑な曲線を、図6のような1次元平面上の単純な曲線に変換することができる。図6のような1次元平面上の曲線について二次の区分多項式を用いて最小二乗近似によって近似曲線 $S_x(t)$ 、 $S_y(t)$ を求める。この場合、輪郭点列 $t_1 \sim t_{25}$ 、 $t_{25} \sim t_{61}$ 、 $t_{61} \sim t_{71}$ 、 $t_{71} \sim t_{86}$ 、 \dots の順番で近似処理を行う。なお、直線の両端点として抽出された輪郭点列 $t_{72} \sim t_{86}$ についてはこの近似処理は行わない。

【0029】ここでは、輪郭点列 $\{(t_{i3}, x_{i3})\}^{n3}_{i3=1}$ 、 $\{(t_{i3}, y_{i3})\}^{n3}_{i3=1}$ を近似するための二次の区分多項式として、フルーエンシ関数を用いる。フルーエンシ関数は、有限回微分可能であって有限台の値を有する標準化関数 $H(t)$ である。具体的には、この標準化

$$\begin{aligned} & (4t^2 + 12t + 9)/4 \\ & - 2t^2 + 3/2 \\ & (4t^2 - 12t + 9)/4 \end{aligned}$$

で表すことができる。このような二次関数による区分多項式によって上述した標準化関数の演算を行うことができる。

【0032】また、3階Bスプライン関数 $F(t)$ を用

$$\begin{aligned} & (-t^2 - 4t - 4)/4 \\ & (3t^2 + 8t + 5)/4 \\ & (5t^2 + 12t + 7)/4 \\ & (-7t^2 + 4)/4 \\ & (5t^2 - 12t + 7)/4 \\ & (3t^2 - 8t + 5)/4 \\ & (-t^2 + 4t - 4)/4 \end{aligned}$$

図8及び図9は、図6に示した y 方向の輪郭点列 $t_{25} \sim t_{61}$ の区間について上述の区分多項式を用いた近似処理を行う場合の具体例を示す図である。図において、輪郭点列 $t_{25} \sim t_{61}$ の y 方向の値は、図6と同様に、輪郭点 t_1 を原点とした場合におけるドットマトリクスデータの各輪郭点の y 方向における位置データで表される。輪郭点列 $t_{25} \sim t_{61}$ は、 $t_{25} \sim t_{28}$ では16、 $t_{29} \sim t_{39}$ では15、 $t_{40} \sim t_{47}$ では14、 $t_{48} \sim t_{53}$ では13、 $t_{54} \sim t_{61}$ の間では徐々に1ずつ増加し、最終的に t_{61} で21となるような37個の位置データ群で構成される。

【0034】このような位置データ群によって構成される輪郭点列の凹凸を全点にわたって高精度に近似するために、上述のような近似関数の誤差 ϵ が所定の許容誤差値（例えば0.9）より小さくなるまで、上記フルーエンシ関数系の次元数を一つずつ増加していき、近似曲線を決定するという作業を行う。なお、フルーエンシ関数の次元数とは、その近似される区間にいくつの標本点デ

関数 $H(t)$ は、3階Bスプライン関数を $F(t)$ としたときに、

$$H(t) = -F(t + 1/2)/4 + F(t) - F(t - 1/2)/4$$

で求めることができるものである。

【0030】図7は、この標準化関数 $H(t)$ の説明図である。図7に示す標準化関数 $H(t)$ は、微分可能性に着目した有限台の関数であり、全域で1回だけ微分可能であって、横軸に沿った標本位置 t が -2 から $+2$ のときに0以外の有限な値を有する有限台の関数である。また、この標準化関数 $H(t)$ は、 $t=0$ の標本点のみで1となり、 $t=\pm 1$ 、 $t \leq -2$ 、 $t \geq +2$ において0になるという特徴を有する。しかも、この標準化関数 $H(t)$ は、 $t=\pm 2$ において0に収束する。従って、このような関数 $H(t)$ を用いて、上記ステップS2、S3によって抽出された接合点間の近似を行うことにより、少ない演算量で高精度の近似を行うことができる。

【0031】上述の3階Bスプライン関数 $F(t)$ は、

$$\begin{aligned} & ; -3/2 \leq t < -1/2 \\ & ; -1/2 \leq t < 1/2 \\ & ; 1/2 \leq t < 3/2 \end{aligned}$$

いて標準化関数 $H(t)$ を定義したが、次のような二次の区分多項式を用いて標準化関数 $H(t)$ を等価的に表すこともできる。

【0033】

$$\begin{aligned} & ; -2 \leq t < -3/2 \\ & ; -3/2 \leq t < -1 \\ & ; -1 \leq t < -1/2 \\ & ; -1/2 \leq t < 1/2 \\ & ; 1/2 \leq t < 1 \\ & ; 1 \leq t < 3/2 \\ & ; 3/2 \leq t < 2 \end{aligned}$$

ータを設定して近似するのかわを示すものであり、分割数とも呼ぶ。この次元数（分割数）の具体的な意味については後述する。

【0035】まず、図8(a)に示すように、輪郭点列 $t_{25} \sim t_{61}$ の全区間の両端に位置する標本点データを用いて、それらの間の区間を標本間隔36の標準化関数 H_1 を用いて近似する。輪郭点列 $t_{25} \sim t_{61}$ 間が36個の輪郭点で構成されているので、標本間隔36の標準化関数 $H_1(t)$ は次元数が1の標準化関数 $H_1(t)$ となる。この場合、輪郭点列 $t_{25} \sim t_{61}$ の両側には、区間内のデータが周期的に繰り返されるものとして、輪郭点 t_{25} の左側に標本間隔36個分離れた輪郭点 t_a に輪郭点 t_{61} と同じ位置データを、輪郭点 t_{61} の右側に標本間隔36個分離れた輪郭点 t_b に輪郭点 t_{25} と同じ位置データをそれぞれ配置して処理する。そして、これらの輪郭点 t_a 、 t_{25} 、 t_{61} 、 t_b の4つの輪郭点の位置データを標本値として標本間隔36の標準化関数に乗算して、各輪郭点における標準化関数

を求める。

【0036】すなわち、輪郭点 t_{25} 、 t_b における標準化関数 $Y_1(t_{25})$ 、 $Y_1(t_b)$ は、標本間隔36の標準化関数 $H_1(t)$ に位置データ(標本値)16を乗じた $16 \times H_1(t)$ であり、輪郭点 t_a 、 t_{61} における標準化関数 $Y_1(t_a)$ 、 $Y_1(t_{61})$ は、位置データ(標本値)21を乗じた $21 \times H_1(t)$ である。従って、輪郭点 t_{25} と t_{61} の間は、これらの4つの標準化関数 $Y_1(t_a)$ 、 $Y_1(t_{25})$ 、 $Y_1(t_{61})$ 、 $Y_1(t_b)$ を合成して得られた近似関数に基づいて、図8(a)に示すような近似曲線 Sy_1 によって近似される。

【0037】各輪郭点列 $t_{25} \sim t_{61}$ の各位置データと近似曲線 Sy_1 とを比較し、その誤差を算出する。図8(a)の場合、近似曲線 Sy_1 と各位置データとの間の誤差が許容誤差(0.9)よりも明らかに大きいので、標準化関数 $H_1(t)$ の次元数(分割数)を一つ増加させて、次元数(分割数)2の標準化関数 $H_2(t)$ を用いて同様の処理を行い、近似曲線 Sy_2 を求める。

【0038】すなわち、図8(a)のように次元数が1の場合には、輪郭点 t_a 、 t_{25} 、 t_{61} 、 t_b の4つの輪郭点に、隣り合う輪郭点間の間隔と等しい標本間隔36の標準化関数 $Y_1(t_a)$ 、 $Y_1(t_{25})$ 、 $Y_1(t_{61})$ 、 $Y_1(t_b)$ を適用することによって得られる近似曲線 Sy_1 では、輪郭点列 $t_{25} \sim t_{61}$ を十分に近似することができないと判断されるので、標準化関数の次元数(分割数)を一つ増加させて、次元数(分割数)が2の場合の標準化関数 $H_2(t)$ を用いて近似曲線 Sy_2 を求める。

【0039】次元数(分割数)が2の場合の標準化関数 $H_2(t)$ は図8(b)に示すように、標本間隔が18の標準化関数である。なお、図8(b)、図9(a)、図9(b)は、図8(a)に対して縦横の比率を2倍で示してある。この標準化関数 $H_2(t)$ を用いる場合も同様に、輪郭点列 $t_{25} \sim t_{61}$ の両側に、区間内のデータが周期的に繰り返されるものとして、輪郭点 t_{25} の左側に標本間隔18個分離れた輪郭点 t_c に輪郭点 t_{61} と同じ位置データを、輪郭点 t_{61} の右側に同じく標本間隔18個分離れた輪郭点 t_d に輪郭点 t_{25} と同じ位置データをそれぞれ配置して処理する。次元数(分割数)が2なので、輪郭点 $t_{25} \sim t_{61}$ の中間に位置する輪郭点 t_{43} の位置データを標本値として、標本間隔18の標準化関数 $H_2(t)$ に適用して、近似関数 Sy_2 を求める。

【0040】輪郭点 t_{25} 、 t_d における標準化関数 $Y_2(t_{25})$ 、 $Y_2(t_d)$ は、標本間隔18の標準化関数 $H_2(t)$ に位置データ(標本値)16を乗じた $16 \times H_2(t)$ であり、輪郭点 t_c 、 t_{61} における標準化関数 $Y_2(t_c)$ 、 $Y_2(t_{61})$ は、標本間隔18の標準化関数 $H_2(t)$ に位置データ(標本値)21を乗じた $21 \times$

$H_2(t)$ であり、輪郭点 t_{43} における標準化関数 $Y_2(t_{43})$ は、標本間隔18の標準化関数 $H_2(t)$ に位置データ(標本値)14を乗じた $14 \times H_2(t)$ である。従って、輪郭点 t_{25} と t_{61} の間は、これらの5つの標準化関数 $Y_2(t_c)$ 、 $Y_2(t_{25})$ 、 $Y_2(t_{43})$ 、 $Y_2(t_{61})$ 、 $Y_2(t_d)$ を合成して得られる近似関数に基づいて、図8(b)に示すような近似曲線 Sy_2 によって近似される。なお、本実施形態では、図7に示したような $-2 \sim +2$ の範囲で有限台の標準化関数が用いられているため、近似曲線 Sy_2 の各区分多項式を求める場合には、4つの標準化関数の値が合成に使用される。

【0041】各輪郭点列 $t_{25} \sim t_{61}$ の各位置データと近似曲線 Sy_2 とを比較した場合、輪郭点列 $t_{47} \sim t_{60}$ の部分の位置データと近似曲線 Sy_2 との間の誤差が許容誤差(0.9)よりも大きいと判断されるので、標準化関数の次元数(分割数)を再度一つ増加させた標準化関数 $H_3(t)$ を用いて同様の処理を行う。

【0042】今度は、標準化関数の次元数(分割数)が3の場合の標準化関数 $H_3(t)$ を用いて近似曲線 Sy_3 を求める。次元数が3の場合の標準化関数 $H_3(t)$ は図9(a)に示すように、標本間隔が12の標準化関数であり、輪郭点 t_{25} の左側に標本間隔12個分離れた輪郭点 t_e に輪郭点 t_{61} と同じ位置データを、輪郭点 t_{61} の右側に標本間隔12個分離れた輪郭点 t_f に輪郭点 t_{25} と同じ位置データをそれぞれ配置して処理する。次元数(分割数)が3なので、輪郭点 $t_{25} \sim t_{61}$ を3分割する位置の輪郭点 t_{37} 、 t_{49} の位置データを標本値として、輪郭点 t_{37} 、 t_{49} に標本間隔12の標準化関数 $H_3(t)$ を適用して、近似曲線 Sy_3 を求める。

【0043】輪郭点 t_{25} 、 t_f における標準化関数 $Y_3(t_{25})$ 、 $Y_3(t_f)$ は、標本間隔12の標準化関数 $H_3(t)$ に位置データ(標本値)16を乗じた $16 \times H_3(t)$ であり、輪郭点 t_e 、 t_{61} における標準化関数 $Y_3(t_e)$ 、 $Y_3(t_{61})$ は、標本間隔12の標準化関数 $H_3(t)$ に位置データ(標本値)21を乗じた $21 \times H_3(t)$ であり、輪郭点 t_{37} における標準化関数 $Y_3(t_{37})$ は、標本間隔12の標準化関数 $H_3(t)$ に位置データ(標本値)15を乗じた $15 \times H_3(t)$ であり、輪郭点 t_{49} における標準化関数 $Y_3(t_{49})$ は、標本間隔12の標準化関数 $H_3(t)$ に位置データ(標本値)13を乗じた $13 \times H_3(t)$ である。従って、輪郭点 t_{25} と t_{61} の間は、これらの6つの標準化関数 $Y_3(t_e)$ 、 $Y_3(t_{25})$ 、 $Y_3(t_{37})$ 、 $Y_3(t_{49})$ 、 $Y_3(t_{61})$ 、 $Y_3(t_f)$ を合成して得られた近似関数に基づいて、図9(a)に示すような近似曲線 Sy_3 によって近似される。なお、本実施形態では、図7に示したような $-2 \sim +2$ の範囲で有限台の標準化関数が用いられているため、近似曲線 Sy_3 の各区分多項式

を求める場合には、4つの標準化関数の値が合成に使用される。

【0044】各輪郭点列 $t_{25} \sim t_{61}$ の位置データと近似曲線 Sy_3 とを比較した場合、輪郭点列 $t_{51} \sim t_{56}$ 付近の位置データと近似曲線 Sy_3 との間の誤差が許容誤差(0.9)より大きいと判断されるので、標準化関数の次元数(分割数)をさらに一つ増加させた標準化関数 $H_4(t)$ によって同様の処理を行う。

【0045】次に、標準化関数の次元数(分割数)が4の場合の標準化関数 $H_4(t)$ を用いて近似曲線 Sy_4 を求める。次元数が4の場合の標準化関数 $H_4(t)$ は図9(b)に示すように、標準間隔が9の標準化関数であり、輪郭点 t_{25} の左側に9個離れた輪郭点 t_g に輪郭点 t_{61} と同じ位置データを、輪郭点 t_{61} の右側に9個離れた輪郭点 t_h に輪郭点 t_{25} と同じ位置データをそれぞれ配置して処理する。輪郭点 t_g, t_{25}, t_{61}, t_h の位置データ(標本値)、並びに輪郭点 $t_{25} \sim t_{61}$ を4分割する位置の輪郭点 t_{34}, t_{43}, t_{52} の位置データ(標本値)に、それぞれ標準間隔9の標準化関数 $H_4(t)$ を適用して、近似曲線 Sy_4 を求める。輪郭点 t_{25} と t_{61} との間は、7つの標準化関数 $Y_4(t_g), Y_4(t_{25}), Y_4(t_{34}), Y_4(t_{43}), Y_4(t_{52}), Y_4(t_{61}), Y_4(t_h)$ を合成して得られる近似関数に基づいて、図9(b)に示すような近似曲線 Sy_4 によって近似される。なお、本実施形態では、図7に示したような $-2 \sim +2$ の範囲で有限台の標準化関数を用いられているため、近似曲線 Sy_4 の各区分多項式を求める場合には、4つの標準化関数の値が合成に使用される。

【0046】各輪郭点列 $t_{25} \sim t_{61}$ の各位置データと近似曲線 Sy_4 とを比較した場合、各位置データと近似曲線 Sy_4 との間の最大値誤差 e は許容誤差(0.9)より小さくなる。故に、図6に示した y 方向の輪郭点列 $t_{25} \sim t_{61}$ は、次元数(分割数)4の標準化関数 $H_4(t)$ によって正確に近似されたことになる。

【0047】なお、上述の説明の中で輪郭点列 $t_{25} \sim t_{61}$ は、分割対象となる輪郭点の数が36なので、次元数(分割数)が2~4であっても、それぞれの分割位置と輪郭点の位置とが互いに一致するようになっている。すなわち、輪郭点の数が分割数によって割り切れるようになっている。しかしながら、輪郭点列 $t_{25} \sim t_{61}$ の場合に次元数(分割数)が5の場合には、輪郭点列を構成する輪郭点の数が次元数(分割数)で分割できず、分割位置と輪郭点の位置とが一致しない(分割位置に輪郭点が存在しない)。この場合には、その分割位置に対応するデータをその両側2個、合計で4個の輪郭点の位置データを用いて前述のフルーエンシ関数で補間し、その分割位置のデータとして補間後のデータを用いるようにすればよい。

【0048】次元数5で輪郭点列 $t_{25} \sim t_{61}$ の区間

を分割すると、一区間の大きさは $7.2 (= 36/5)$ となり、 $t_{32.2}, t_{39.4}, t_{46.6}, t_{53.8}$ が標本位置となるが、この標本位置に対応する位置データは存在しない。そこで、これらの各標本位置の両側の輪郭点の位置データを用いてフルーエンシ関数で補間を行う。図10は、標本位置39.4の両側の輪郭点 $t_{38}, t_{39}, t_{40}, t_{41}$ の位置データ(標本値)を用いてフルーエンシ関数を用いて、その標本位置39.4の補間された位置データ(標本値)を求める場合の具体例を示す図である。なお、図10において、位置データ(標本値)の大きさを示す縦軸は縮小して示してある。輪郭点 t_{39} の位置データ(標本値)は15であり、輪郭点 t_{40} の位置データ(標本値)は14である。輪郭点 t_{39} と t_{40} との間隔は1なので、標準間隔1のフルーエンシ関数を用いて、補間処理を行う。この補間処理は、4つの輪郭点 $t_{38}, t_{39}, t_{40}, t_{41}$ を標本位置、これらの位置データを標本値として、標準間隔1のフルーエンシ関数を用いて、輪郭点 t_{39} と t_{40} の間を補間する補間関数を算出する。輪郭点 t_{38}, t_{39} における標準化関数 $Y(t_{38}), Y(t_{39})$ は、標準間隔1の標準化関数 $H(t)$ に位置データ(標本値)15を乗じた $15 \times H(t)$ であり、輪郭点 t_{40}, t_{41} における標準化関数 $Y(t_{40}), Y(t_{41})$ は、位置データ(標本値)14を乗じた $14 \times H(t)$ である。これらの4つの標準化関数 $Y(t_{38}), Y(t_{39}), Y(t_{40}), Y(t_{41})$ を畳み込み演算処理することによって、図10に示すような輪郭点 t_{39} と t_{40} の間を補間する補間曲線 Sh が得られる。この補間曲線 Sh に基づいて標本位置 $t_{39.4}$ における位置データ(標本値) Ph を算出する。

【0049】なお、フルーエンシ関数で補間する代わりに、直線補間を行ってもよいことはいうまでもない。また、分割位置に対応する輪郭点が存在しない場合には、両端の輪郭点(一方又は両方)を適宜ずらして分割位置に輪郭点が存在するようにしてもよい。例えば、輪郭点列 $t_1 \sim t_{10}$ のように輪郭点の数が10個の場合に、次元数(分割数)を2とすると、分割位置は t_5 と t_6 のちょうど真ん中になり、この位置には輪郭点が存在しない。従って、このような場合には、輪郭点列 $t_1 \sim t_9$ に対して次元数(分割数)2を採用して、輪郭点 t_4 を分割位置として近似処理を行えばよい。そして、輪郭点 t_9 と t_{10} の間は、図10のようにフルーエンシ関数によって補間すればよい。

【0050】ステップS5では、上記ステップS1からS4までの一連の処理によって求められた各接合点の位置に関するデータ及び関数の係数に関するデータを文字図形データとして外部記憶装置13に格納する。まず、直線区間の両端の接合点については、直線データとして直線を示すフラグと、直線の始点座標(直線の接合点)

を格納する。なお、直線の終点座標については、次の区間の始点と一致するので、格納しない。また、自由曲線のデータとして、近似曲線 $S_x(t)$ 、 $S_y(t)$ に関する関数の次元数(分割数)、輪郭点数(区間の幅、大きさ又は元データの数など)、各分割位置(近似曲線の両端データも含む)のデータをそれぞれ格納する。例えば、上述のようにして求められた輪郭点列 $t_{25} \sim t_{61}$ の y 方向の近似曲線 $S_y(t)$ については、分割数として「4」、輪郭点数として「36」、輪郭点 t_{25} の位置データ(第1標本値)として「16」、輪郭点 t_{61} の位置データ(第2標本値)として「21」、輪郭点 t_{34} の位置データ(第3標本値)として「15」、輪郭点 t_{43} の位置データ(第4標本値)として「14」、輪郭点 t_{52} の位置データ(第5標本値)として「13」がそれぞれ格納されることになる。なお、この時に、アイロンプリント用シート作成装置は、画像データを 256×256 メッシュのドットマトリクスを基本単位として分割して取り込んで処理していたので、文字図形データがどの分割位置に対応するものであるかを示すデータも併せて記憶する。

【0051】ステップS6では、記憶されている文字図形データを順次読み出し、それを作成すべき熱転写シートの倍率に基づいて、輪郭線を縮小拡大して再生する。すなわち、文字図形データがどの分割位置に対応するものであるかを示すデータに基づいて、所定の分割位置の 256×256 メッシュのドットマトリクスに対応する文字図形データが読み出され、その文字図形データに基づいて前述のステップS4の関数近似処理とは逆の処理によって輪郭線が再生される。このとき、元の文字図形を縮小拡大するので、その倍率を元となる近似関数の各座標データや係数データに乗算するだけで、元の文字や図形の内容と完全な相似関係にある縮小拡大された文字や図形が再生される。ステップS7では、再生された輪郭線に基づいてカッティングプロッタ24によるシートカッティング処理が行われる。この実施の形態に係るアイロンプリント用シート作成装置によれば、縮小拡大した場合でも文字や図形の一部分が欠落したり、潰れたり、ジャギーが発生したりすることはなく、元の文字や図形の内容を忠実に再生することができる。

【0052】上述したステップS1がデータ入力手段に、ステップS2、S3が輪郭点列抽出手段に、ステップS4が関数近似手段に、ステップS5が記憶手段に、ステップS6が輪郭線再生手段に、ステップS7がカッティング手段に、それぞれ対応する。

【0053】なお、上述のシート作成処理では、輪郭点列の中から直角の角点及び直線の両端を接合点として抽出し、直線区間以外の接合点間を自由曲線とみなしてフルーエンシ関数を用いて近似する場合について説明したが、文字や図形の輪郭線は大部分の場合が直線と円弧によって近似することができる。そこで、文字図形データ

作成処理の別の実施の形態として、前述のようにフルーエンシ関数によって近似された自由曲線の曲率に基づいて、更に直線区間、円弧区間を抽出し、その直線区間及び円弧区間以外についてさらに円弧や直線で近似を行い、円弧や直線による近似ができなかった部分を自由曲線として、フルーエンシ関数で近似することにした。以下、この別の実施の形態について図11を用いて説明する。

【0054】図11は図2のアイロンプリント用シート作成装置が実行するシート作成処理の別の例を示す図である。図11に示したシート作成処理において、ステップS11からステップS14までの処理は、図1のステップS1からステップS4までの処理と、ステップS18からS20までの処理は、図1のステップS5からステップS7までの処理と同じなので、その部分の説明は省略する。すなわち、図11のシート作成処理は、図1のシート作成処理にステップS15からS17までの処理が追加されたものである。

【0055】ステップS15では、ステップ14の処理によって得られた近似曲線 $S_x(t)$ 及び $S_y(t)$ に基づいて輪郭点列の曲率 $\kappa(t)$ を求める。この曲率 $\kappa(t)$ は、 X 方向の近似曲線を $S_x(t)$ 、 y 方向の近似曲線を $S_y(t)$ とすると、次式から求められる。

$$\text{【0056】} \kappa(t) = \{S_x'(t) S_y''(t) - S_x''(t) S_y'(t)\} / \{S_x'(t)^2 + S_y'(t)^2\}^{3/2}$$

上式において、「 $'$ 」は1回微分を、「 $''$ 」は2回微分を示している。

【0057】このようにして求められた曲率 $\kappa(t)$ に基づいて、次のようにして直線の両端点及び円弧の両端点をそれぞれ新たな接合点として追加する。

【0058】直線の両端点を求める場合には、上述のようにして求められた曲率の絶対値 $|\kappa(t_{i3})|$ を $i_3 = 1, 2, 3, \dots$ について順次評価する。この評価の結果、 $|\kappa(t_{i3})| < K_3$ であって、それが媒介変数 s での区間で K_4 個以上連続しているときは、その区間は直線と判定する。ここで、 K_3 及び K_4 の値は、 $K_3 = 1/200$ とし、 $K_4 = 30$ とする。この $K_3 = 1/200$ 、 $K_4 = 30$ は 256×256 メッシュのドットマトリクスデータにおける値であるから、これらの値を用いて、図4の 80×80 メッシュのドットマトリクスデータから直線の両端点を抽出しても、直線の両端点は抽出することが困難なので、ここでは、 $K_3 = 1/60$ 、 $K_4 = 10$ として、図4のドットマトリクスデータに対して直線の両端点の抽出を行う。すると、輪郭点 $t_1 \sim t_{10}$ 、 $t_{28} \sim t_{47}$ 、 $t_{60} \sim t_{71}$ が新たに直線区間と判定され、その両端点 t_1 、 t_{10} 、 t_{28} 、 t_{47} 、 t_{60} が接合点として新たに抽出される。なお、接合点 t_{71} は、前のステップS3の処理で接合点として認定されているので、ここでは新たに接合点としては

認定されない。

【0059】円弧の両端点を求める場合も同様に、上述のようにして求められた曲率の絶対値 $|x(t_{i_3})|$ を $i_3 = 1, 2, 3, \dots$ について順次評価する。この評価は、着目している区間において既に評価された曲率の平均値 x_{av} に基づいて行う。評価された区間の曲率のすべて $x_{av} \pm K_5$ 以内にあるときは、円弧と判断して順次評価を続ける。この評価の途中で $x_{av} \pm K_5$ の範囲を超えた場合は、今まで評価してきた区間 $[t_{s2}, t_{e2}]$ における輪郭線を円弧の候補として認識する。円弧の候補が得られた場合、その曲率の平均値 x_{av} から円弧の母体となる円を算出し、その円弧のなす中心角が K_6 以上であるときは、その区間 $[t_{s2}, t_{e2}]$ の輪郭線は円弧と判定する。ここで、曲率の許容幅 K_5 は、実験結果に基づいて $K_5 = 3/400$ とし、円弧を決定するためのしきい値は、直線や自由曲線まで円弧とみなされないことを考慮して、実験結果に基づいて $K_6 = \pi/2$ とする。図4のドットマトリクスデータに対して曲率の許容幅 K_5 及び $K_6 = \pi/2$ を用いて円弧の両端点の抽出を行うことによって、円弧の両端点抽出されるが、その箇所は図5に示した輪郭点列 $t_1 \sim t_{140}$ 以外の部分なので、その具体的な値についての説明は省略する。

【0060】上述の直線の両端点の抽出及び円弧の両端点の抽出処理を全ての i_3 ($i_3 = 1, \dots, n_3$)に対して行くと、輪郭点列 $\{(x_{i_3}, y_{i_3})\}_{n_3, i_3=1}$ における直線のつなぎめ、及び円弧のつなぎめが接合点 $\{(x_{i_2}^B, y_{i_2}^B)\}_{n_4, i_2=n_2+1}$ として新たに追加される。ここで、 n_4 は今までに求められた接合点の総数を表す。

【0061】ステップS16では、前のステップS13及びS15の処理によって抽出された接合点列から、大局的に不必要と判断される接合点を除去する処理を行う。接合点を除去する処理は、接合点の両側が直線区間である場合と円弧区間である場合とに分けて行う。

【0062】まず、接合点の除去を行う前に、ステップS15までの処理によって抽出された接合点 $\{(x_{i_2}^B, y_{i_2}^B)\}_{n_4, i_2=1}$ の順序を、原画像の輪郭点列の順序に合わせて並び替える。並び替えた各接合点の中には、その両端がともに直線区間あるは円弧区間であるものが存在する。従って、この場合にその接合点を除去してもデータの品質が十分保持することができる場合には、その接合点を大局的に不必要な接合点として除去する。

【0063】接合点の両側がともに直線区間である場合には、各接合点 $(x_{i_2}^B, y_{i_2}^B)$ を i_3 ($i_3 = 1, 2, \dots$)に対して順次評価する。評価の結果、直線区間が複数連続しているときは、それらの間に位置する接合点列を $\{(x_{i_4}^B, y_{i_4}^B)\}_{n_6, i_4=n_5}$ で表す。そして、最初の接合点 $(x_{n_5}^B, y_{n_5}^B)$ と、これより二つ目の接合点 $(x_{n_5+2}^B, y_{n_5+2}^B)$ を直線で結び、その間に位置する接合点 $(x_{n_5+1}^B, y_{n_5+1}^B)$ からその直線に下ろした垂線の距離 L_{n_5+1} が所定値 K_7 未満のときは、その接合点 $(x_{n_5+1}^B, y_{n_5+1}^B)$

$B)$ は大局的に不必要な接合点として除去される。ここで、所定値 K_7 の値は、実験結果に基づいて $K_7 = 2$ とする。

【0064】図5のドットマトリクスデータに対して、 $K_3 = 1/60$, $K_4 = 10$ として、ステップ15の処理を行った場合、前述のように輪郭点 $t_1, t_{10}, t_{28}, t_{47}, t_{60}$ が直線の両端点に該当する接合点として抽出されているので、輪郭点 t_{71} の両端は共に直線区間ということになる。従って、この輪郭点 t_{71} よりも一つ前の接合点である輪郭点 t_{60} と、輪郭点 t_{71} よりも一つ後ろの輪郭点 t_{85} との間を仮想的に直線で結び、その間に位置する輪郭点 t_{71} からその直線に下ろした垂線の距離を測定すると、その距離は所定値 $K_7 = 2$ 未満となるので、輪郭点 t_{71} は不必要な接合点となり、除去され、輪郭点 t_{60} から t_{85} までが直線区間として新たに認定される。

【0065】接合点の両側がともに円弧区間である場合にも同様にして、各接合点 $(x_{i_2}^B, y_{i_2}^B)$ を i_3 ($i_3 = 1, 2, \dots$)に対して順次評価する。評価の結果、円弧区間が複数連続しているときは、それらの間に位置する接合点列を $\{(x_{i_4}^B, y_{i_4}^B)\}_{n_6, i_4=n_5}$ で表す。そして、最初の接合点 $(x_{n_5}^B, y_{n_5}^B)$ から開始する円弧と、次の接合点 $(x_{n_5+1}^B, y_{n_5+1}^B)$ から開始する円弧に着目する。接合点 $(x_{n_5}^B, y_{n_5}^B)$ から開始する円弧の半径 r_{n_5} 及び中心座標 (x_{n_5}, y_{n_5}) 、接合点 $(x_{n_5+1}^B, y_{n_5+1}^B)$ から開始する円弧の半径 r_{n_5+1} 及び中心座標 (x_{n_5+1}, y_{n_5+1}) を算出し、次の条件式を満足するか否かの判定を行う。

$$\begin{aligned} & \text{【0066】} |r_{n_5+1} - r_{n_5}| < K_8 \\ & \{ (x_{n_5+1} - x_{n_5})^2 + (y_{n_5+1} - y_{n_5})^2 \}^{1/2} < K_9 \end{aligned}$$

上式を満足する場合には、両円弧は同一円弧とみなされ、接合点 $(x_{n_5+1}^B, y_{n_5+1}^B)$ は大局的に不必要な接合点として除去される。ここで、所定値 K_8 及び K_9 の値は、実験結果に基づいて $K_8 = 1$, $K_9 = 2$ とする。

【0067】ステップS17では、これまで各ステップS13～S16の処理によって抽出された各接合点間の各区間に対して関数近似処理を行う。この関数近似処理は、まず、円弧と判断された区間に対して円弧を用いて近似し、直線と判断された区間に対して直線を用いて近似し、これ以外の区間に対しては円弧、直線、自由曲線の順番でそれぞれ近似を行う。ここでの近似も前述と同様に媒介変数表現法を用いて、 x 方向の近似曲線は $S_x(t)$ 、 y 方向の近似曲線は $S_y(t)$ で表現する。

【0068】まず、円弧と判断された接合点に対して円弧を用いて近似する場合について説明する。円弧を表す近似曲線 $S_x(t)$ 、 $S_y(t)$ は、観測区間を $t \in [0, T]$ とすると、以下のような三角関数の線形結合で表される。

$$\text{【0069】} S_x(t) = A_x \cos(2\pi t / (T/n_{(arc)})) + B_x$$

$$\sin(2\pi t/(T/n_{(\text{arc})})) + C_x$$

$$S_y(t) = A_y \cos(2\pi t/(T/n_{(\text{arc})})) + B_y \sin(2\pi t/(T/n_{(\text{arc})})) + C_y$$

ここで、変数 $n_{(\text{arc})}$ は、円弧の中心角に相当する。

【0070】上式において、 $A_x^2 + B_x^2 = A_y^2 + B_y^2$ 及び $B_y/A_y = B_x/A_x$ が成立すれば、近似関数は円弧となる。これは、 $(m-1)$ 次の区分多項式によって構成されるフルーエンシ関数の $m=\infty$ を用いて関数近似をしたことに相当する。なお、接合点の抽出の際に求められた円弧の「始点」、「中点」、「終点」を用いることによって関数のそれぞれの係数 A_x 、 B_x 、 C_x 、 A_y 、 B_y 、 $n_{(\text{arc})}$ 、 C_y を求めることができる。このように円弧を用いて近似する過程を第1のプロセスとする。

【0071】次に、直線と判断された接合点に対して直線を用いて近似する場合について説明する。 x 方向の近似曲線 $S_x(t)$ は、始点 x_1 と終点 x_{n3} とを結ぶ一次関数となり、 y 方向の近似曲線 $S_y(t)$ は、始点 y_1 と終点 y_{n3} とを結ぶ一次関数となる。すなわち、 $(m-1)$ 次の区分多項式によって構成されるフルーエンシ関数の $m=2$ を用いて関数近似をしたことに相当する。このよ

$$\begin{bmatrix} \sum_{i_3=1}^{n_3} \cos \omega^2 & \sum_{i_3=1}^{n_3} \sin \omega \cos \omega & \sum_{i_3=1}^{n_3} \cos \omega \\ \sum_{i_3=1}^{n_3} \cos \omega \sin \omega & \sum_{i_3=1}^{n_3} \sin \omega^2 & \sum_{i_3=1}^{n_3} \sin \omega \\ \sum_{i_3=1}^{n_3} \cos \omega & \sum_{i_3=1}^{n_3} \sin \omega & \sum_{i_3=1}^{n_3} 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} A_x \\ B_x \\ C_x \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \sum_{i_3=1}^{n_3} x_{i3} \cos \omega \\ \sum_{i_3=1}^{n_3} x_{i3} \sin \omega \\ \sum_{i_3=1}^{n_3} x_{i3} \end{bmatrix}$$

【0076】を解くことによって、定められる。上式において、 ω は $(2\pi t_{i3}/(T/n_{(\text{arc})}))$ である。

【0077】 y 成分についても同様にして解く。最小二乗近似収束のために、次式

【0078】

【数3】

$$\varepsilon = \max_{0 \leq i_3 \leq n_3-1} (s_x(t_{i3}) - x_{i3})^2 + (s_y(t_{i3}) - y_{i3})^2$$

【0079】から誤差 ε を求め、 $\varepsilon < 0.90$ ($\forall i_3$)となるまで、 $n_{(\text{arc})}$ を1から1/4まで2分探索的に変化させる。 $n_{(\text{arc})}$ を1/4で打ち切ることによって4分円以上の円弧のみが近似されるようになる。これは、短い直線や自由曲線が円弧として近似されないようにするためである。

【0080】円弧で近似できなかった輪郭点列は、直線とみなして、前述の第2のプロセスと同じ処理にて直線により近似を行う。このとき、円弧の場合と同様に(数1)を満足する場合に、その区間を直線区間として近似する。一般に、最小二乗近似を行うと、近似曲線の端点と接合点の値との不一致による輪郭線の不連続という不都合が生じる。このため、次の条件

$$S_x(0) = x_0, S_y(0) = y_0, S_x(T) = x_{n3}, S_y(T) = y_{n3}$$

うに直線を用いて近似する過程を第2のプロセスとする。

【0072】上述のように円弧と判断された接合点及び直線と判断された接合点に対して、それぞれの近似処理が終了したら、今度は、これ以外の接合点から始まる区間について近似処理を行う。これらの区間に対しては、文字の有する特徴に基づき、円弧・直線・自由曲線の優先順位で近似を行う。まず、円弧の近似を行う。この円弧の近似は、前述の第1のプロセスと同じ処理にて行う。このとき、 x 方向の近似曲線 $S_x(t)$ 及び y 方向の近似曲線 $S_y(t)$ の係数は、次式に示すような二乗誤差 Q ：

【0073】

【数1】

$$Q = \sum_{i_3=1}^{n_3} |s_x(t_{i3}) - x_{i3}|^2 + \sum_{i_3=1}^{n_3} |s_y(t_{i3}) - y_{i3}|^2$$

【0074】が最小となるように、連立一次方程式

【0075】

【数2】

を満足するように、係数 A_x 、 B_x 、 C_x 、 A_y 、 B_y 、 C_y を修正する。

【0081】上述のように円弧及び直線で近似することのできなかった輪郭点列については、自由曲線とみなして、二次の区分多項式を用いて近似処理を行う。すなわち、前述のような $(m-1)$ 次の区分多項式によって構成されるフルーエンシ関数の $m=3$ を用いて関数近似を行う。

【0082】ステップS18では、上記ステップS11からS17までの一連の処理によって求められた各接合点の位置に関するデータと関数の係数に関するデータを文字図形データとして外部記憶装置13に格納する。まず、直線区間の両端の接合点については、直線データとして直線を示すフラグと、直線の始点座標(直線の接合点)を格納する。なお、直線の終点座標については、次の区間の始点と一致するので、格納しない。円弧区間の両端の接合点については、円弧データとして、円弧を示すフラグと、円弧の始点座標、円弧の中心角 $n_{(\text{arc})}$ 、輪郭点数及び関数の係数 A_x 、 B_x 、 C_x 、 A_y 、 B_y 、 C_y を格納する。自由曲線のデータとしては、前述の場合と同様に、近似曲線 $S_x(t)$ 、 $S_y(t)$ に関する関数の次元数(分割数)、輪郭点数(区間の幅、大きさ又は元データの数など)、各分割位置(近似曲線の両端データも含

む)のデータを文字図形データとしてそれぞれ格納する。

【0083】ステップS19では、記憶されている文字図形データが順次読み出され、作成すべき熱転写シートの倍率に基づいて、輪郭線が縮小拡大されて再生される。ステップS20では、再生された輪郭線に基づいてカッティングプロッタ24によるシートカッティング処理が行われる。

【0084】図11に示した文字図形データ作成処理のように、輪郭点列の中から直角の角点及び直線の両端を接合点として抽出し、直線区間以外の接合点間を自由曲線とみなしてフルーエンシ関数を用いて近似し、得られた近似曲線の曲率に基づいて更に直線区間、円弧区間を抽出し、これ以外の区間について円弧、直線、自由曲線の順番で近似を行うことによって、文字や図形の再生品質を落とすことなく、データ量を大幅に軽減することができる。また、文字図形データに基づいて文字や図形を任意の倍率に縮小拡大しても文字や図形の一部が欠落したり、潰れたり、ジャギーが発生したりすることもなく、元の文字や図形の内容を忠実に再生することができる。

【0085】なお、本発明は上記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨の範囲内で種々の変形実施が可能である。例えば、上述の実施の形態では、標本化関数を全域で1回だけ微分可能な有限台の関数としたが、微分可能回数を2回以上に設定してもよい。また、図7に示すように、本実施の形態の標本化関数は、 $t = \pm 2$ で収束するようにしたが、 $t = \pm 3$ 以上で0に収束するようにしてもよい。また、取り込まれた画像データを 256×256 メッシュのドットマトリクスを基本単位として分割する場合について説明したが、分割しなくてもよい。

【0086】

【発明の効果】上述したように、本発明によれば、文字や図形などを任意の倍率で縮小拡大した場合でも元の内容を高精度かつ忠実に再現した熱転写シートを作成することができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】一実施形態のアイロンプリント用シート作成装置が実行するシート作成処理の一例を示す図である。

【図2】本実施形態のアイロンプリント用シート作成装置のハード構成ブロック図である。

【図3】スキャナによって取り込まれる文字の一例を示

す図である。

【図4】スキャナによって取り込まれた文字を 80×80 メッシュのドットマトリクスデータで示す図である。

【図5】図4に示したドットマトリクスデータの輪郭点 t_1 から輪郭点 t_{140} までに相当する部分を拡大して示した図である。

【図6】図5に示した各輪郭点 $t_1 \sim t_{140}$ について、輪郭点列の番号を媒介変数 t とし、輪郭点 t_1 を原点とした場合におけるドットマトリクスデータの各輪郭点の x 方向及び y 方向における位置データをそれぞれ縦軸に示した図である。

【図7】本実施形態で使用される標本化関数 $H(t)$ を説明するための図である。

【図8】図6に示した y 方向の輪郭点列 $t_{25} \sim t_{61}$ の区間について次元数が1及び2の場合の区分多項式を用いた近似処理の具体例を示す図である。

【図9】図6に示した y 方向の輪郭点列 $t_{25} \sim t_{61}$ の区間について次元数が3及び4の場合の区分多項式を用いた近似処理の具体例を示す図である。

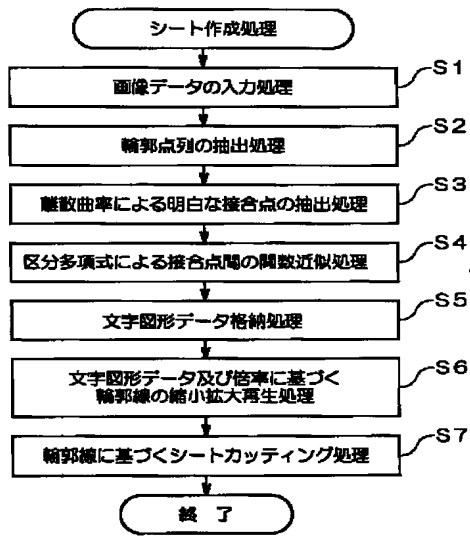
【図10】輪郭点列の分割位置にデータが存在しない場合にその両側の輪郭点の標本値を用いてフルーエンシ関数で補間を行って標本値を求める場合の具体例を示す図である。

【図11】図2に示したアイロンプリント用シート作成装置が実行するシート作成処理の別の例を示す図である。

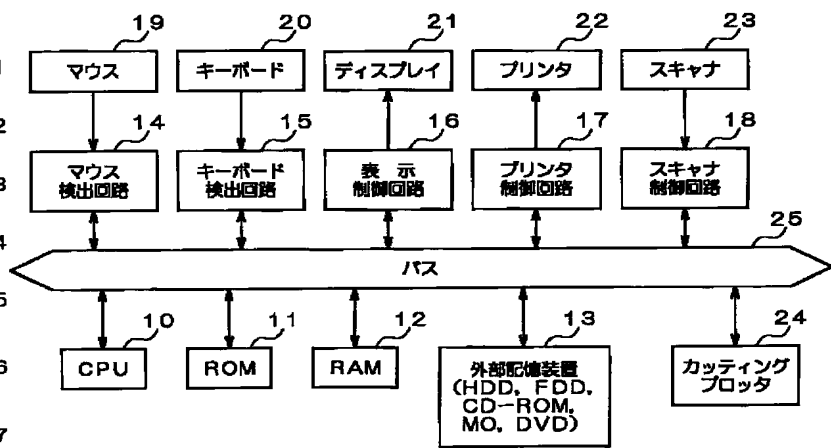
【符号の説明】

- 10 CPU
- 11 プログラムメモリ (ROM)
- 12 ワーキングメモリ (RAM)
- 13 外部記憶装置
- 14 マウス検出回路
- 15 キーボード検出回路
- 16 表示制御回路
- 17 プリンタ制御回路
- 18 スキャナ制御回路
- 19 マウス
- 20 キーボード
- 21 ディスプレイ
- 22 プリンタ
- 23 スキャナ
- 24 カッティングプロッタ
- 25 データ及びアドレスバス

【図1】

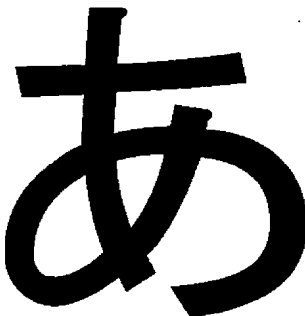


【図2】

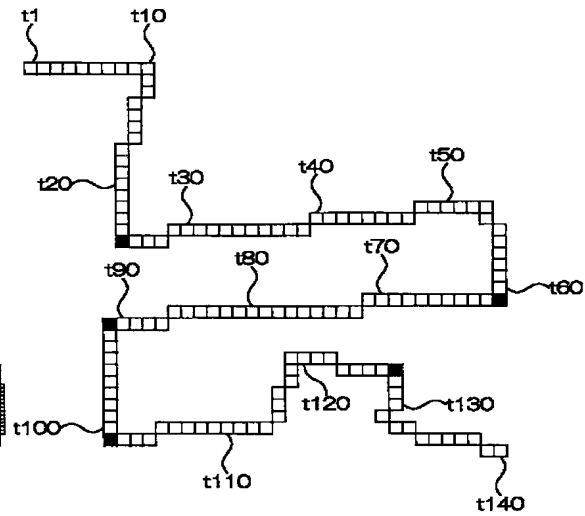
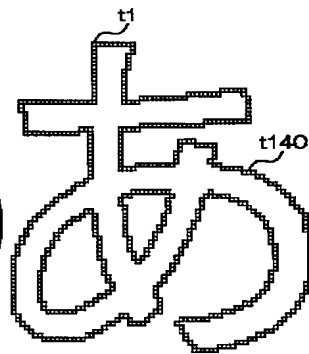


【図5】

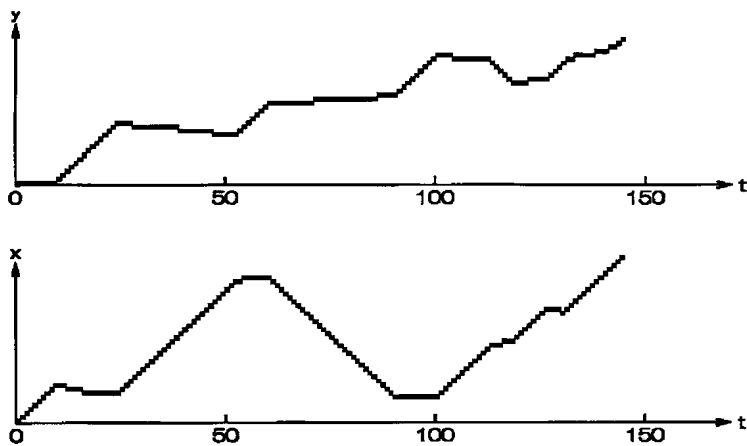
【図3】



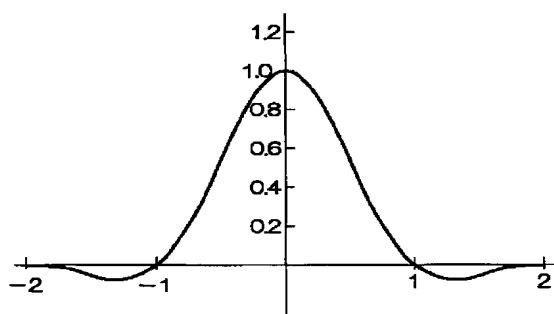
【図4】



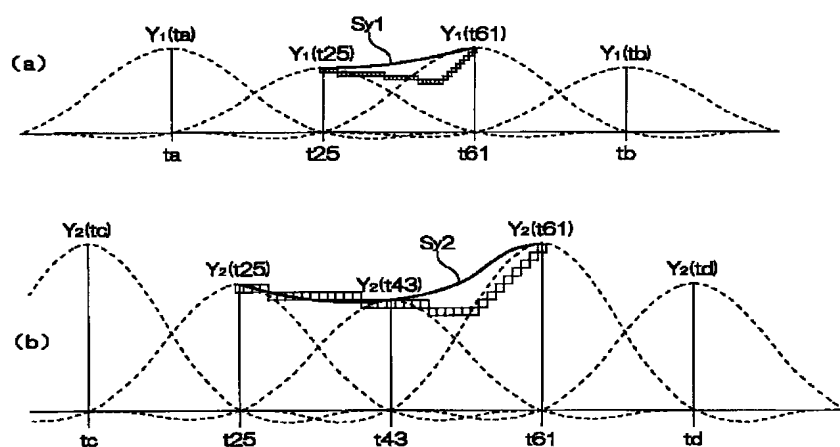
【図6】



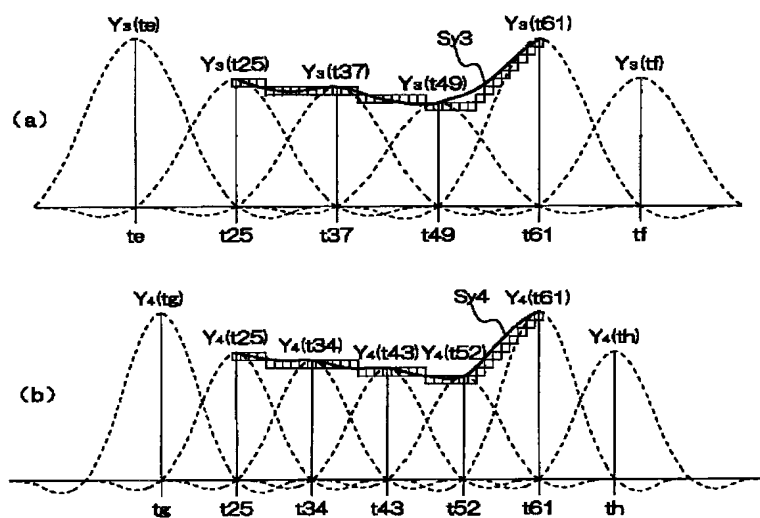
【圖7】



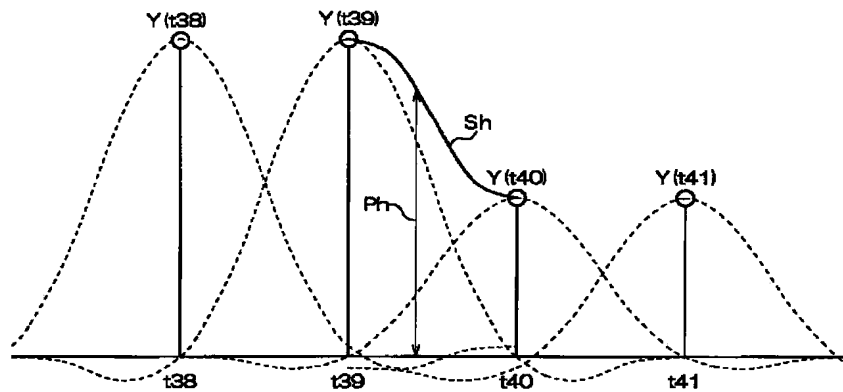
【圖8】



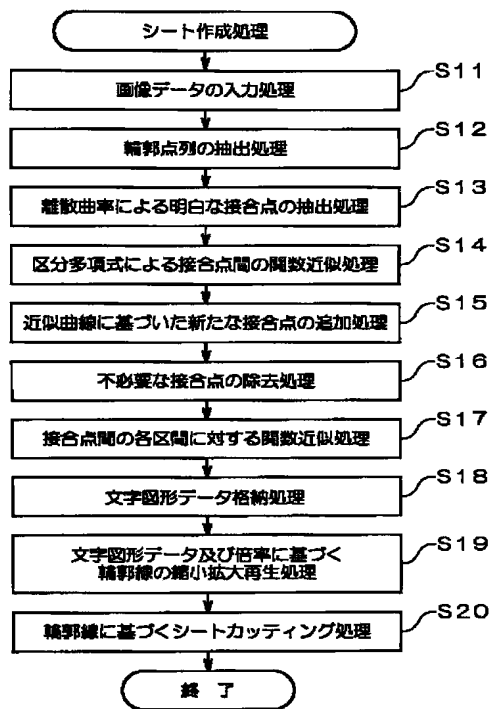
【圖9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H113 AA05 BA22 BB06 EA06
 3B005 EB03 GA05
 4H057 AA03 DA01 FA23 FA42 GA05
 GA34
 5L096 BA18 EA31 FA06 FA13 FA68
 GA15
 9A001 GG15 HZ24 JJ35 JJ75 KK42
 KK62